

## Mechanisierung erleichtert die verlustlose Lagerung des Körnergutes Teil II

Von G. HOFFMANN, Wutha (Thür.)<sup>1)</sup>

DK 631.362.23

### II. Die mechanisierte Verteilung

#### a) in der Lagerhalle

Die Projektierung der mechanisierten Verteilung (Förderung) richtet sich in jedem Falle nach den Ausmaßen und den Formen einer Halle. Es wäre deshalb für die zahlreichen Lagerbetriebe vorteilhaft, wenn ein mit der Mechanisierung vertrauter Kollege in einem Bezirk die Mechanisierung der Lager betreut. Dieser Kollege würde auf Grund seiner praktischen Erfahrungen die Projektierungen anweisen und beurteilen, so daß neue Anlagen allen Anforderungen gerecht werden.

Vorhandene alte Fördereinrichtungen können durch fachliche Anweisungen eines solchen Kollegen wirtschaftlicher angeordnet und in ihrer Kapazität erhöht werden.

Nach der automatischen Verwiegung fließt das Körnergut in ein transportables Körnergebläse mit aufgebautem Elektromotor und hinsichtlich der Länge und Richtung veränderlichem Förderrohr. Damit wird das Körnergut auf der gesamten Lagerfläche der Halle verteilt. Durch die vorher vorgenommene

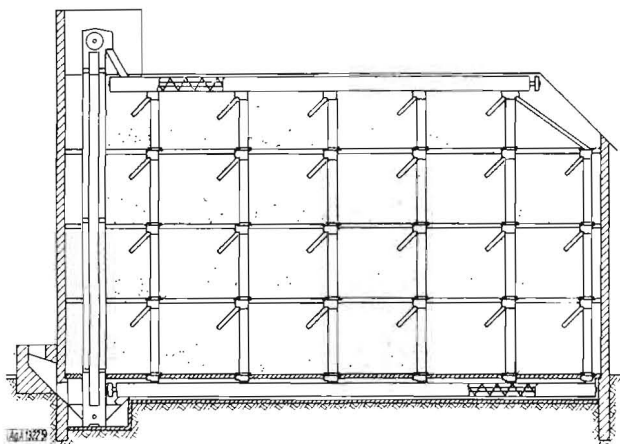


Bild 5. Bodenspeicher

Aspiration ist der Staub praktisch abgezogen, so daß bei der Gebläsearbeit die gefürchtete gesundheitsschädliche Staubaufwirbelung wegfällt.

Bereits während der Verteilung ist darauf zu achten, daß die Schütthöhe streng nach dem Feuchtigkeitsgehalt und den Daten der Tafel 2 eingehalten wird. Die Schütthöhe ist grundlegendes Maß für die Sicherheit und den Arbeitsaufwand der jetzt beginnenden Lagerhaltung.

#### b) im Bodenspeicher (Bild 5)

Das Verteilungssystem eines Bodenspeichers richtet sich nach dem Grundriß und der Anzahl der Böden, also der Höhe. Maßgebend hierbei ist der Standort des Hauptelevators, der die Körnermenge von der Annahme bis zur obersten Stelle des Gebäudes hebt. Der Standort richtet sich ebenfalls nach der Eigenart des Gebäudes und außerdem nach dem Platz der Annahme.

Vom Elevatorkopf fließt das Körnergut entweder über einen Drehrohrverteiler in ein Verteiler-Rohrsystem oder in langen Gebäuden in eine Schnecke, Transportband oder Kettenförderer. In jedem Falle verteilt das Rohrsystem mit Verteilerkästen in den Lagerböden das Körnergut auf die einzelnen Etagen.

Die gesamte Verteileranlage, mechanisch oder pneumatisch, muß auf das Gebäude und die geforderten Arbeitsgänge unserer

Erfassungstätigkeit zugeschnitten sein. Deshalb ist durch einen Spezialbetrieb eine sorgfältige Projektierung vor der Auftragserteilung notwendig, für deren Ausarbeitung ein längerer Zeitraum vorzusehen ist.

### III. Die mechanisierte Belüftung

#### a) in der Lagerhalle

Durch den Hockendrusch und den Mähdrusch gelangen in kurzer Zeit große Massen gedroschener Körner in das Lager, die durchaus nicht lagerfest sind. Sie müssen so schnell wie möglich abgetrocknet werden.

Die künstliche Trocknung, die am einfachsten und sichersten wäre, ist nur in wenigen Betrieben möglich. Die Abtrocknung muß in den meisten Fällen im Lager erfolgen. Die übliche Arbeitsweise, das Korn flach zu schütten und oft umzuschaueln, erweist sich bei den großen Massen und der verhältnismäßig hohen Feuchtigkeit unausführbar. Die Lohnkosten sind hierbei hoch, die Gefahr von Verlusten bleibt bestehen, die flache Schüttung erfordert zu viel Lagerraum, der nicht zur Verfügung steht. Es muß eine neue Methode der Einlagerung gewählt werden. Alle Schwierigkeiten können vermieden werden, wenn gut vorgesorgt wird. Die technische Einrichtung ist rechtzeitig zu beschaffen und kann ohne großen Raumverlust angeordnet werden.

Man verwendet eine Getreidedurchlüftungseinrichtung (Bild 6). Die Luft wird mit Hilfe besonderer Röhren durch das spezifisch schwerere Korn gedrückt oder gesaugt. Die Lüftungsröhren sind dachartige Rinnen, die mit der Öffnung nach unten über den Speicherboden gelegt sind und mit Korn überschüttet werden. Die in diese Röhren gedrückte Luft durchströmt die Kornmasse und verdrängt die zwischen den Körnern befindliche feuchte Luft (deshalb bei der Annahme intensive Entstaubung, sonst sind die Korn-Zwischenräume mit Staub ausgefüllt und eine Durchlüftung bleibt wirkungslos).

Auf diese Weise wird an allen Teilen der Kornmasse ein dauernder Luftwechsel erreicht, ohne daß das Korn umgearbeitet zu werden braucht. Wir erreichen nicht nur eine Arbeitersparnis, sondern auch den Vorteil, daß der Lagerraum durch höhere Schüttung besser ausgenutzt werden kann. Diese Durchlüftungseinrichtung kann selbsttätig wirken, wenn das Rohrsystem an senkrechte Blechrohrschächte angeschlossen wird, die durch das Dach führen und je einen Windmotor haben, der durch Ausnutzung der Windkraft den Luftstrom kostenlos erzeugt. Zur Aushilfe ist eine Gebläselüftung mit Motorkraft vorgesehen.

Ein gutes Belüftungsgerät ist der Getreidelüfter. Der Lüfter enthält einen Ventilator und einen elektrischen Lufterhitzer, so daß notfalls mit Warmluft gearbeitet werden kann. Der Ventilator drückt die Luft durch die Steckschwerter in das Getreide. Die Steckschwerter sind aus gelochtem Blech gefertigt. Lüfter und Steckschwerter sind durch Schläuche verbunden. Der Abstand von einem Steckschwert zum anderen soll 80 cm nicht überschreiten.

Es muß für die Belüftung der Kornmasse dringend eine leistungsfähige und wirkungsvolle Mechanisierung entwickelt werden, da Mähdrusch und Hockendrusch in unserem Klima dem zur Lagerung kommenden Körnergut stets eine Feuchtigkeit von über 15% geben, die sich sogar bis 25% steigern kann.

Zur Aufrechterhaltung eines gesicherten Lagerbetriebes müssen wir vorläufig die vorhandenen Maschinen und Einrichtungen durch Zusatzgeräte oder Vorrichtungen und mit Hilfe neuer Arbeitsmethoden verbessern, um eine höhere Wirkung und größere Leistung zu erreichen.

Um der Belüftung eine günstige Voraussetzung zu geben, muß das Körnergut in jedem Falle bei der Annahme vorge-

<sup>1)</sup> Der I. Teil erschien in Heft 10 (1953).

reinigt, entstaubt und gründlich belüftet werden (alte Saatgutreinigungsmaschinen, die für ihren ursprünglichen Zweck außer Betrieb gesetzt wurden). Das kostspielige und zeitraubende Umschaukeln mit der Hand wird durch die Unzulänglichkeit der menschlichen Arbeitsgüte – auf die ungünstigen Arbeitsverhältnisse (eintönige Arbeit bei ungesunder Staubentwicklung und Zugluft) zurückzuführen – nur mit geringer Wirkung ausgeführt. Das Umschaukeln soll in Zugluft erfolgen, die man durch Öffnen der gegenüberliegenden Fenster erzielt. Dabei muß das Körnergut im Bogen von der Schaufel gekippt werden, um es möglichst lange Zeit der Frischluft auszusetzen.

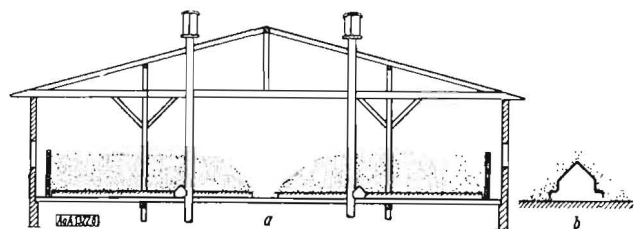


Bild 6. a) Getreidedurchlüftungseinrichtung, b) Dachartige Lüftungsröhren

In den meisten Lagerhallen steht ein fahrbares Körnergebläse. Damit wurde nach der Annahme des Körnergutes in der Halle die Verteilung vorgenommen. Dasselbe Gebläse kann zum Belüften verwendet werden. Wie Bild 7 zeigt, wird über dem Einschüttbehälter eine schwenkbare Annahmeschnecke angebracht. Das Förderrohr wird so kurz wie möglich gehalten und bekommt einen seitlich aufsteigenden Bogen.

Auf der einen Seite nimmt die Schnecke in der Stechbahn das Körnergut an, auf der anderen Seite fließt es intensiv belüftet, ruhig und ohne Druck aus dem Zyklon wieder auf den Haufen (10 t/h). Die Staubentwicklung dürfte hierbei im erträglichen Rahmen bleiben, da das Körnergut bei der Annahme im Aspirateur entstaubt wurde. Es ist zusätzlich nur eine Annahmeschnecke und ein Zyklon anzuschaffen, um ein außerordentlich wirkungsvolles fahrbares Belüftungsgerät zu erhalten. Wenn die Lenkrollen des Aggregates gummibereift aus-

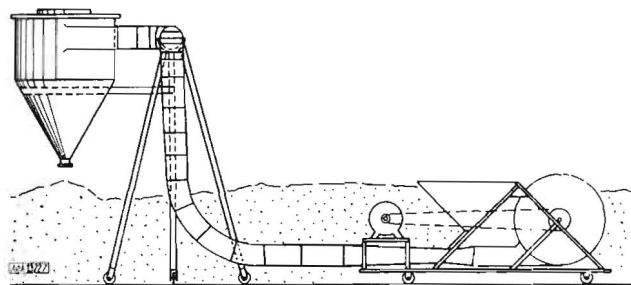


Bild 7. Einschüttbehälter mit schwenkbare Annahmeschnecke

geführt werden, dürften Körnerverluste durch Zerquetschen kaum eintreten. Dabei genügt eine schmale Stechbahn. Die Dauerleistung ist beträchtlich. Bei drei Mann Bedienung und einer durchschnittlichen Leistung von 8 t werden in drei Schichten in einer Lagerhalle täglich 192 t wirkungsvoll belüftet. Für das Kraftstromkabel werden längs der Hallenwand mehrere Steckdosen angebracht. Damit das Kabel die Bewegung des Gebläses nicht behindert, kann die Leitung von einer Kabelrolle aus an der Dachverbindung hängend zum Gebläse geführt werden.

Durch diese Zusatzaggregate Schnecke und Zyklon wird das Aggregat für die Bewegung umständlich und bleibt ein vorübergehendes Hilfsmittel. Dagegen saugt das Saug- und Druckgebläse wie der bekannte Staubsauger das Körnergut durch einen schwenkbaren Saugrüssel an, wobei dasselbe Gebläse die Körner wieder fortbläst (Bild 8). Auch hierbei erfolgt eine innige Umspülung des Kornes mit Luft.

Ein solches bewegliches wirkungsvolles Belüftungsgerät für Körnergut sichert nicht nur die Lagerfestigkeit, sondern gibt dem Lagerhalter die Möglichkeit, höher als bisher einzulagern.

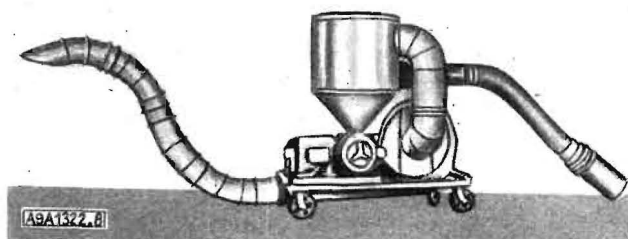


Bild 8. Saug- und Druckgebläse

b) im Bodenspeicher .

Da jeder Bodenspeicher eine Fördereinrichtung haben sollte, also mindestens den Hauptelevator und im Dach- und Kellergerüst eine Schnecke, kann damit durch Umlagerung eine Belüftung erfolgen (Bild 6). Von einem beliebigen Raum eines Bodens läuft das Körnergut durch das Rohr des Verteilungssystems in die Schnecke im Kellergerüst. Diese fördert in den Hauptelevator, dieser auf die Schnecke im Dachgerüst. Diese Schnecke läßt das Körnergut über das Rohrsystem auf einen freien Boden laufen. Auf diesem Wege kann das Körnergut über einen Aspirateur gehen, um es besonders kräftig zu belüften und dabei zu entstauben.

In Bodenspeichern mit Sackaufzügen, die also keine mechanisierte Förderung haben, stellen sich der Verbesserung der Belüftung große Schwierigkeiten entgegen. Die niedrige Deckenhöhe, deren Balkenlage und die Vielzahl der Stützbalken sind für die Anwendung fahrbarer Aggregate ein Hindernis. Am besten dürfte sich der Steckschwert-Lüfter verwenden lassen. Ebenso eignet sich für den Bodenspeicher die Durchlüftungseinrichtung mit Rohren (Bild 6). Eine einfache Verbesserung der Belüftung in einem Bodenspeicher ohne mechanische Transporteinrichtung ist die Anordnung des Luftschachtes. Er erfordert allerdings einen Doppel-Elevator. Über die gesamte Höhe der Stockwerke wird ein Luftschacht von  $2 \times 2$  m aus Holz eingebaut. Zwei der sich gegenüberliegenden Wände sind als Jalousie ausgebildet, damit ein Luftstrom entsteht. Die eine Hälfte des Doppel-Elevators fördert über Rohre von jedem beliebigen Boden das Körnergut über den Schacht, durch den es frei nach unten fällt und dabei ausgiebig von Frischluft umspült wird. Der Boden des Schachtes ist als Trichter ausgebildet, aus dem das Körnergut in die zweite Hälfte des Doppel-Elevators fließt, der das belüftete Körnergut wieder einlagert (Bild 9).

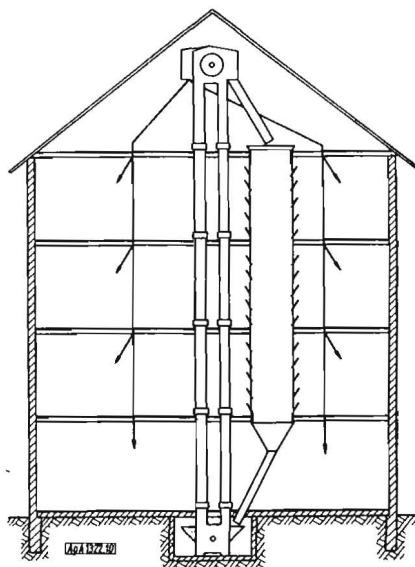


Bild 9. Bodenspeicher mit Schacht und Doppel-elevator

Diese Methode erlaubt in kurzer Zeit die Belüftung großer Mengen Getreide mit einer einfachen Einrichtung und spart

# Kaltbelüftungsanlagen oder Warmlufttrockner?

Von R. GOMOLL, Leipzig

DK 631.362.7

*Die Vor- und Nachteile dieser beiden Trocknungsmöglichkeiten und die Zweckmäßigkeit ihrer Anwendung bei unterschiedlichen Voraussetzungen werden nachstehend gründlich untersucht, ohne daß der Verfasser eine endgültige Entscheidung trifft. Er ruft vielmehr Wissenschaft und Forschung auf, sich ernsthaft mit diesen Fragen zu beschäftigen, um eine Generalinie zu ermitteln, die allen Arbeitsbedingungen Rechnung trägt. Wir unterstützen seine Forderung nachdrücklich, damit diese wichtige Frage im Interesse einer verlustlosen Getreidelagerung schnellstens geklärt wird.*

*Wir weisen unsere Leser noch darauf hin, daß die Mechanisierung der Körnertrocknung in einem ausführlichen Aufsatz behandelt wird, der in Band 6 der Reihe Konstruktionsbücher gegen Jahresende im VEB Verlag Technik erscheint.*  
Die Redaktion

Die Einführung moderner und fortschrittlicher Erntemethoden in der Deutschen Demokratischen Republik durch den Großeinsatz der Mähdrescher erfordert umfangreiche Maßnahmen, die mit dieser Entwicklung parallel laufen. Die Bereitstellung und Schaffung von Fördermitteln, Lagerräumen und vordringlich Trockenanlagen muß mit dem zunehmenden Einsatz der Mähdrescher unbedingt Schritt halten. Das geerntete Gut fällt hier zwangsläufig mit einem früher nicht gewöhnten hohen Feuchtigkeitsgehalt an. Er liegt bei der Einbringung des Getreides so hoch wie im Augenblick des Schnittes, ohne daß eine natürliche Nachtrocknung in der Bindegarbe möglich ist.

Nicht immer gelingt es, das Mähdruschgetreide in lagerfähigem Zustand einzubringen, sondern sehr oft muß mit höheren Feuchtigkeitsgehalten gerechnet werden, die eine Nachbehandlung mit verschiedenen trocknenden Maßnahmen er-

forderlich machen. Je feuchter das Klima ist, desto eher müssen wir mit mehr oder weniger hohem Gehalt des Kornes an Feuchtigkeit rechnen. Eine künstliche Trocknung wird in feuchten Gebieten von größerer und in trockenen Gebieten von geringerer Bedeutung sein. Dasselbe trifft für eine späte Ernte zu, denn damit nimmt die Zahl der guten Erntetage ab, an denen die Einbringung von lagerfähigem trockenem Getreide möglich ist.

Durch die künstliche Trocknung wird die Mähdrescherarbeit bedeutend erleichtert, und die Ernteausnutzung kann durch diese Maßnahme wesentlich gesteigert werden. Es ist hierdurch möglich, auch im beschränkten Maße in nicht ganz mähdruschreife Felder zu fahren, d. h., wenn sie nicht zu Saatgut verwendet werden und vor allem kann nach dem Regen schnell wieder mit der Arbeit begonnen werden, da man nicht befürchten muß, das aufquellende Getreide nicht lagern zu können.

Das Prinzip der künstlichen Trocknung ist im Vorgang nicht anders als die Trocknung auf dem Halm. Der Feuchtigkeitsgehalt des Getreides wird an die vorbeistreichende Luft abgegeben, und dieser Vorgang geht dabei um so schneller vor sich, je größer das Feuchtigkeitsgefälle von Korn zu Luft ist, also je trockener die Luft ist. Der Feuchtigkeitsentzug ist dementsprechend abhängig von der relativen Feuchtigkeit der Außenluft und vom Feuchtigkeitsgehalt des Gutes.

„Je feuchter das Korn und je trockener die Außenluft, um so größer ist der Feuchtigkeitsentzug je Zeiteinheit.“

Besteht ein Gleichgewichtszustand zwischen Kornfrucht und der relativen Luftfeuchte, so hört die Trocknung auf. Beide Feuchtigkeitswerte von Außenluft und Frucht stehen in einer gewissen Beziehung zueinander und stellen sich im Gleichgewichtszustand auf einen bestimmten Wert ein. Aus dem Kurvenbild (Bild 1) ist zu erkennen, daß zwischen dem absoluten Feuchtigkeitszustand des Kornes und einem bestimmten relativen Feuchtigkeitszustand der Außenluft ein Gleichgewichtszustand erreichbar ist.

Z. B. bei 90% Luftfeuchte ein Feuchtigkeitsgehalt des Kornes von 19%, aber bei 55% Luftfeuchte bereits ein Feuchtigkeitsgehalt des Kornes von nur 13%.

Fortsetzung von Seite 338

eine beträchtliche Anzahl Arbeitskräfte. Der durch den Schacht beanspruchte Raum ist gering, der erforderliche Doppel-Elevator dient gleichzeitig zur Annahme und zur Verladung.

## IV. Die mechanisierte Verladung

### a) in der Lagerhalle

Wenn die Lagerhalle Gleisanschluß besitzt und die Verladung unmittelbar in den Waggon erfolgen kann, verwendet man hierzu das fahrbare Körnergebläse mit aufgebauter Annahme-Schnecke. Ist eine fahrbare Netto-Durchlaufwaage vorhanden, wie diese bei der Annahme verwendet wird, kann diese Waage unter die Annahme-Schnecke gesetzt werden. Unter dieser Waage steht das Körnergebläse. So erfolgt Annahme direkt vom Lagerhaufen, Verwiegung und Transport direkt in den Waggon in einem Arbeitsgang.

### b) im Bodenspeicher

wird bei der Verladung das Gefälle ausgenutzt. Von jedem Boden läuft das Körnergut in den Elevator und von diesem durch ein Rohr in den Waggon. Zwischen Elevator und Waggon wird die Netto-Durchlaufwaage eingereiht.

Diese Beispiele stellen keine neuen Methoden dar, sie werden in der Praxis bereits angewendet. Es soll lediglich gezeigt werden, wie unter den gegebenen örtlichen Verhältnissen stets eine Möglichkeit zu finden ist, mit verhältnismäßig wenig Mitteln bereits vorhandene Maschinen und Geräte durch Zusatzgeräte zu vervollkommen und mindestens teilweise die Arbeitsgänge zu mechanisieren. Die Planung soll hieraus erkennen, daß jeder Teil einer Mechanisierung stets an Ort und Stelle besprochen werden muß und ein erfahrener Fachkollege zu Rate gezogen werden sollte.

Unsere Lagerwirtschaft wird durch die Mechanisierung der Körnerernte gezwungen, die Kapazität und Arbeits-Intensität auf den Lägern zu erhöhen. Hierzu sind leistungsfähige Einrichtungen notwendig, die der Ernte und der Lagerung eine störungsfreie Betriebsorganisation geben und die Ernte in voller Höhe und in ihrem Werte sichern.

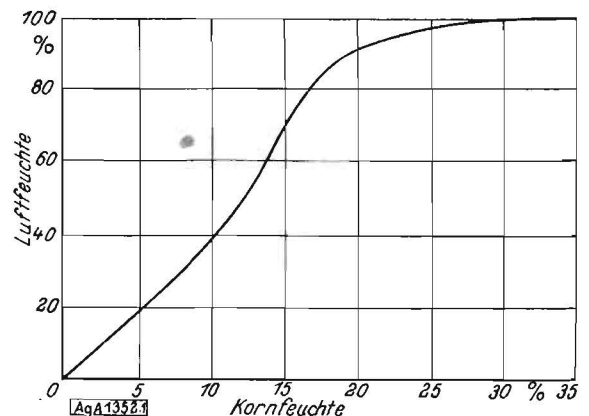


Bild 1. Gleichgewichtszustand zwischen Korn- und Luftfeuchtigkeit bei gleicher Temperatur